

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Коллоидная химия полимеров**

направление подготовки бакалавриата:

**18.03.01 – Химическая технология**

образовательная программа  
**Технология и переработка полимеров;**

Квалификация (степень)  
**бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Институт: химико-технологический**

**Кафедра: теоретической и прикладной химии**

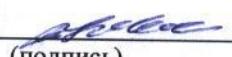
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки – 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1005 от 11.08.2016;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составители: к.т.н., доц  (О.А. Слюсарь)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

Теоретической и прикладной химии

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  (В.И. Павленко)  
(подпись)

« 13 » 09 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » 09 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф. Павленко (Павленко В.И.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » 09 2016 г., протокол № 1

Председатель к.т.н., проф.  (Норосенко Л.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-4	способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основные законы и уравнения для расчета и прогнозирования особенностей технологических процессов с учетом коллоидно-химических свойств полимерных систем</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно применять основные закономерности и уравнения коллоидной химии при исследовании полимерных систем, подбирать оптимальные методы анализа данных систем с учетом их влияния на окружающую среду</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения поверхностного натяжения, величины адсорбции, удельной поверхности, электрокинетического потенциала, методами дисперсионного анализа, оценки агрегативной устойчивости и реологических характеристик полимерных дисперсных систем для прогнозирования поведения данных систем в окружающей среде и технологических процессах</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Органическая химия
2	Физическая химия
3	Коллоидная химия
4	Промышленная экология
5	Производственная педагогика
6	Инженерная педагогика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Химия и физика полимеров
2	Технология и переработка полимеров
3	Химическое сопротивление полимерных материалов

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<i>57</i>	<i>57</i>
Форма промежуточная аттестация (зачет)		
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Общие представления о коллоидной химии полимеров</b>					
	Дисперсность коллоидных полимерных систем. Микрогетерогенная структура одно- и многокомпонентных полимерных тел. Формирование структуры дисперсных полимерных тел.	4	2		13
<b>2. Поверхностные явления в полимерных системах</b>					
	Поверхностное и межфазное натяжение в дисперсных полимерных системах. Поверхностно-активные свойства полимеров. Адсорбция полимеров на твердой поверхности. Адгезия полимеров. Свойства поверхностных и межфазных слоев.	20	8		22
<b>3. Свойства дисперсных полимерных систем</b>					
	Структурообразование наполненных полимеров. Механические и реологические свойства полимеров. Застудневание растворов. Эмульсии, дисперсии и пены полимеров.	10	7		22
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>17</b>		<b>57</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Кол-во часов СРС
<b>семестр № 5</b>				
1	Общие представления о коллоидной химии полимеров	Определение дисперсности полимерных коллоидных частиц, среднего квадрата флуктуации электронной плотности, расчет расстояния гетерогенности	2	10
2	Поверхностные явления в полимерных системах	Нахождение работы адгезии. Расчет адсорбционных параметров растворов полимеров и частиц, модифицированных олигомерными добавками, степени покрытия поверхности полимером.	8	15
3	Свойства дисперсных	Решение задач на определение	7	15

	полимерных систем	кинетических свойств полимерных дисперсных систем. Изучение коллоидно-химических свойств полимеров.		
			ВСЕГО:	17
				40

### 4.3. Содержание лабораторных занятий (нет)

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий) Вопросы для проведения промежуточной аттестации

#### 5 семестр, экзамен

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие представления о коллоидной химии полимеров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дисперсность коллоидных полимерных систем.</li> <li>2. Современные представления о структуре аморфных полимеров</li> <li>3. Структурная гетерогенность полимеров</li> <li>4. Термодинамика образования частиц новой фазы.</li> <li>5. Теория спиnodального распада.</li> <li>6. Фазовое разделение полимерных систем.</li> <li>7. Диссипативные процессы в полимерных системах</li> </ol>
2	Поверхностные явления в полимерных системах	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Поверхностное натяжение растворов.</li> <li>9. Поверхностное натяжение расплавов полимеров.</li> <li>10. Поверхностное натяжение твердых полимеров.</li> <li>11. Полимеры как поверхностно-активные вещества.</li> <li>12. Влияние ПАВ на свойства полимеров и олигомеров.</li> <li>13. Влияние ПАВ на прочность и разрушение полимеров.</li> <li>14. Адсорбция из разбавленных растворов.</li> <li>15. Агрегативный механизм адсорбции.</li> <li>16. Кинетика адсорбции полимеров на высокодисперсных адсорбентах.</li> <li>17. Адсорбция из смесей полимеров.</li> <li>18. Адгезионная прочность полимеров.</li> <li>19. Внутренние напряжения в адгезионных соединениях.</li> <li>20. Поверхностные слои полимерных фаз.</li> <li>21. Межфазные слои в гетерогенных смесях полимеров.</li> <li>22. Мономолекулярные слои полимеров.</li> </ol>
3	Свойства дисперсных полимерных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>23. Структурообразование в полимерах в присутствии наполнителей.</li> <li>24. Механические свойства наполненных полимеров.</li> <li>25. Реологические свойства наполненных полимеров.</li> <li>26. Поверхностное модифицирование наполнителей.</li> <li>27. Полимеры, наполненные коллоидными металлами.</li> <li>28. Классификация студней полимеров.</li> </ol>



		29. Механизм процессов гелеобразования. 30. Эмульсионная полимеризация. 31. Суспензионная полимеризация. 32. Дисперсионная полимеризация. 33. Полимерные пены.
--	--	--

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

### **Курс 2 Семестр 3**

Индивидуальные домашние задания и расчетно-графические задания при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

## **5.4. Перечень контрольных работ**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. *Кербер, М.Л.* Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс]/ М.Л. Кербер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2013.— 318 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46803> .

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. *Холмберг, К.* Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах [Электронный ресурс]/ К. Холмберг [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 529 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26036>.
2. *Барсукова, Л.Г.* Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852>.

3. *Кленин, В.И.* Высокомолекулярные соединения. [Электронный ресурс] : Учебники / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 512 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5842>

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://www.iprbookshop.ru/35442.html>
2. <http://www.iprbookshop.ru/40956.html>
3. <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>

## **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**1. Лекционные и практические занятия** проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой; имеется комплект электронных презентаций, тестирование проводится в компьютерном классе (а.327) кафедры теоретической и прикладной химии.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями по п. 6.1 утверждена на 2017/2018 учебный год.

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Кербер, М.Л. Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс]/ М.Л. Кербер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2013.— 318 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46803> .
2. Слюсарь, О.А. Коллоидная химия полимеров [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов дневной формы обучения направления бакалавриата 18.03.01– Химическая технология / О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные. –Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 44с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017101115265394700000658855> .

Протокол № 14 заседания кафедры от « 5 » 06 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО В.И. Повленко

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО В.И. Повленко



Рабочая программа с изменениями по п. 6.1 утверждена на 2018/2019 учебный год.

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Кербер, М.Л. Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный ресурс]/ М.Л. Кербер [и др.]— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2013.— 318 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46803> .
2. Слюсарь, О.А. Коллоидная химия полимеров [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям для студентов дневной формы обучения направления бакалавриата 18.03.01— Химическая технология / О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 44с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017101115265394700000658855> .
3. Слюсарь, О.А. Коллоидная химия полимеров [Электронный ресурс]: Учебное пособие / О.А. Слюсарь. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 126с. – Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018040312543964600000651704> .

Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ *В.И. Ровленко*  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ *В.И. Ровленко*  
подпись, ФИО

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 15 заседания кафедры от « 11 » 06 2019г.

Заведующий кафедрой  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Директор института  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Директор института  В.И. Павленко  
подпись, ФИО





## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  В.И. Павленко  
подпись, ФИО

Директор института  Р.Н. Ястребинский  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.*

#### **Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Коллоидная химия полимеров» 5 семестр**

Первый раздел, посвящен представлению о предмете коллоидной химии полимеров, объектах исследования и проблемах данной науки. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал о предмете коллоидной химии; дисперсности коллоидных полимерных систем (основная литература [1], с. 14-64).

Во втором разделе рассматриваются такие поверхностные явления как поверхностное и межфазное натяжение в дисперсных полимерных системах, поверхностно-активные свойства полимеров, адсорбция полимеров на твердой поверхности, адгезия полимеров. Изучаются способы влияния на поверхностное натяжение. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по поверхностному натяжению, смачиванию и адсорбции, а также механизму адгезии (основная литература [1], с. 65-130).

Третий раздел посвящен изучению свойств дисперсных систем. Рассмотрены процессы структурообразования наполненных полимеров; механические и реологические свойства полимеров; застудневание растворов, условия образования студней. Изучаются эмульсии, дисперсии и пены полимеров. При подготовке к лекционным занятиям студентам самостоятельно необходимо изучить теоретический материал по свойствам наполненных полимеров, классификации студней, коллоидно-химическим свойствам полимерных дисперсных систем (основная литература [1], с. 136-215).